

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/001930

International filing date: 09 February 2005 (09.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-232967  
Filing date: 10 August 2004 (10.08.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 07 April 2005 (07.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

10.02.2005

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 4 年    8 月 1 0 日  
Date of Application:

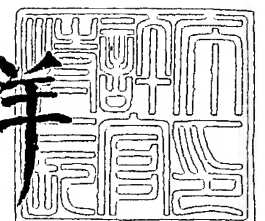
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 4 - 2 3 2 9 6 7  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 4 - 2 3 2 9 6 7 ]

出      願      人                      N T N 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 5 年    3 月 2 5 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願  
【整理番号】 NP16027  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 F16C 19/36  
【発明者】  
    【住所又は居所】 三重県桑名市大字東方字尾弓田 3 0 6 6   NTN株式会社内  
    【氏名】 三上 英信  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000102692  
    【氏名又は名称】 NTN株式会社  
【代理人】  
    【識別番号】 100100251  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 和気 操  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 045779  
    【納付金額】 16,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

内輪および外輪と、この内輪および外輪間に介在する複数の転動体と、この転動体の周囲にグリースを封入してなる転がり軸受を用いた圧延機ロールネック用軸受であって、前記グリースは基油と、増ちょう剤と、無機ビスマスとを含み、該無機ビスマスが、前記グリース全体に対して 0.01~15 重量%配合されていることを特徴とする圧延機ロールネック用軸受。

**【請求項 2】**

前記無機ビスマスは、硫酸ビスマス、三酸化ビスマスおよびビスマス粉末から選ばれた少なくとも 1 つの無機ビスマスであることを特徴とする請求項 1 記載の圧延機ロールネック用軸受。

**【請求項 3】**

前記基油は、ポリ- $\alpha$ -オレフィン油および鉱油から選ばれた少なくとも 1 つの油からなりかつ 40℃における基油の動粘度が 30~200 mm<sup>2</sup>/s であることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 記載の圧延機ロールネック用軸受。

**【請求項 4】**

前記増ちょう剤は、ウレア系化合物およびリチウム石けんから選ばれた少なくとも 1 つの化合物であることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一項記載の圧延機ロールネック用軸受。

**【請求項 5】**

前記グリース封入転がり軸受は、スラスト摺動面を有することを特徴とする請求項 1 ないし請求項 4 のいずれか一項記載の圧延機ロールネック用軸受。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 圧延機ロールネック用軸受

【技術分野】

【0001】

本発明は、高荷重下で使用される圧延機ロールネック用軸受に関する。

【背景技術】

【0002】

圧延機用ロールネック軸受は、一般に内輪が2個の複列内輪を備えると共に、外輪が1個の複列外輪と該複列外輪の両端側に間座を介して配置された2個の単列外輪とを備えており、内輪と外輪との間には4列の転動体が周方向に転動自在に配置され、外輪の両端部には環状シール部材が装着されている。

圧延機用ロールネック軸受は、鉄鋼生産工場の圧延工程で、水を主成分とする圧延水が噴射される環境下で使用されるため、軸受内部に水が侵入すると潤滑油膜が破断されて潤滑不良による軸受の早期損傷を引き起こすという問題がある。

この問題に対処するために、外輪の両端部には環状シール部材がそのシールリップ部を内輪の外周面に接触させた状態で装着されていると共に、二個の複列内輪の突き合わせ端の内周側には中間シール部材が装着され、中間シール部材にベント機構用のスリットを形成することにより、温度変化によって軸受内部の空気が膨張収縮しても軸受内外の圧力差を自動的にバランスさせて軸受内部に水等が侵入しないようにした例が知られている（特許文献1）。

【0003】

しかしながら、かかる構成の転がり軸受を圧延機用ロールネック軸受に用いた場合、外輪の軸方向の両端に装着される環状シール部材のシールリップ部は、通常、内輪の外周面に線接触するタイプであるため、リグラインドのために圧延ロールを頻繁に着脱する環境下ではシールリップ部の損傷が著しく、このため、圧延水や冷却水が軸受内部にグリースの20%以上侵入して潤滑剤（通常、アドレックス、アルバニア等のリチウム系増ちょう剤を用いたグリース潤滑剤）に混入し、潤滑油膜を低下させて潤滑不良による軸受の早期損傷を引き起こすという問題がある。

【0004】

さらに、圧延機ロールネック用軸受に用いられる軸受は、高荷重という過酷な使用条件のため、特に、ころの大端面とつば部で軌道輪つばがすべり運動するため、潤滑グリースの潤滑油膜が破断しやすくなる。潤滑油膜が破断すると金属接触が起こり、発熱、摩擦摩擦が増大する不具合が発生する。

そのため、高速、高荷重下での潤滑性および耐荷重性を向上させ、潤滑油膜破断による金属接触を防止する必要がある、極圧剤含有グリースを使用して、その不具合を軽減している。

【0005】

しかしながら、圧延機ロールネック用軸受に用いられる軸受が、高荷重がかかる条件下での潤滑性能の維持など使用条件が過酷になるにつれて、従来のグリースではころ軸受の使用が困難になるなどの問題がある。

圧延機ロールネック用軸受用ころ軸受は、内、外輪の転送面と転動体である「ころ」との間にころがり摩擦が、つば部と「ころ」との間にすべり摩擦が発生する。ころがり摩擦に比べるとすべり摩擦は大きいので、使用条件が過酷になるとつば部の焼付きが生じやすくなる。そのためグリースの交換作業等が頻繁になりメンテナンスフリー化を達成できないという問題がある。

【特許文献1】 特開2000-104747号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明における課題は、高荷重またはすべり運動が生じる状態での潤滑面での摩擦摩擦

を防止し、長期耐久性に優れた圧延機ロールネック用軸受を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の圧延機ロールネック用軸受は、内輪および外輪と、この内輪および外輪間に介在する複数の転動体と、この転動体の周囲にグリースを封入してなる転がり軸受を用いた圧延機ロールネック用軸受であって、上記グリースは基油と、増ちょう剤と、無機ビスマスとを含み、該無機ビスマスが、上記グリース全体に対して 0.01~15 重量%配合されていることを特徴とする。

上記無機ビスマスは、硫酸ビスマス、三酸化ビスマスおよびビスマス粉末から選ばれた少なくとも 1 つの無機ビスマスであることを特徴とする。

上記基油は、ポリ- $\alpha$ -オレフィン(以下、PAOと略称する)油および鉱油から選ばれた少なくとも 1 つの油からなり、かつ 40℃における基油の動粘度が 30~200 mm<sup>2</sup>/s であることを特徴とする。

上記増ちょう剤は、ウレア系化合物およびリチウム石けんから選ばれた少なくとも 1 つの化合物であることを特徴とする。

本発明の圧延機ロールネック用軸受は、上記グリース封入転がり軸受が、スラスト摺動面を有することを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明の圧延機ロールネック用軸受に用いられる軸受は、無機ビスマスを使用したグリースを封入しているので、無機ビスマスが摺動界面に補給されることによって、極圧性効果を長期間持続することができる。そのため、耐摩耗性ととも、長期耐久性の要求される圧延機ロールネック用軸受に好適に利用することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

極圧剤含有グリースを封入した軸受を使用することによって、高速、高荷重下での潤滑性および耐荷重性を向上させる検討を行なった結果、グリース全体に対し、添加剤として無機ビスマスを 0.01 ~ 15 重量%配合したグリースを封入した転がり軸受は、無機ビスマス以外の添加剤を配合したグリースを封入した転がり軸受に比べて、高荷重およびすべり運動下で摩耗が少なく、長期耐久性が向上することがわかった。これは無機ビスマスが無機ビスマス以外の物質よりも耐熱耐久性に優れ、熱分解しにくいいため、極圧性効果を長時間持続することができることによるものと考えられる。本発明はこのような知見に基づくものである。

【0010】

本発明の圧延機ロールネック用軸受について、図1により説明する。図1は圧延機ロールネック用軸受の断面図である。図1に示すように、圧延機のロールネックに装着される密封型の4列円すいころ軸受17は、2列の転送面2a、2b、2c、2dを有する一対の内輪1と、単列の転送面4a、4dを有する一対の外輪3a、3bおよび2列の転送面4b、4cを有する一つの外輪3cと、各内輪1の転送面2a、2d、2b、2cと外輪3a、3b、3cの転送面4a、4d、4b、4cとの間に転動自在に配された4列の円すいころ5と、円すいころ5を円周方向で所定間隔に保持する保持器6とを備え、両側の外輪3a、3bの両端部にシール部材7を装着している。各内輪1の中央部には大つば8が設けられ、軸受使用時に円すいころ5は、大つば8に案内されながら各転送面2上を転動する。

円すいころ5は内輪1の転送面2a、2d、2b、2cと外輪の転送面4a、4d、4b、4cとの間でころがり摩擦を受け、内輪1のつば部8a、8b、8c、8d、8e、8f、8g、8hとの間ですべり摩擦を受ける。これらの摩擦を低減するためにころ軸受用グリースが封入されている。

また、外輪3a、3bの端部に装着されたシール部材7は、内輪1の外径面にそれぞれ摺接して軸受内部をシールしている。上記シール部材7は、両側の外輪3a、3bの端部

に装着されるシールケース 9 a、9 b と、このシールケース 9 a、9 b の内径部に形成した環状溝 10 に嵌め込まれる接触形オイルシール 11 とからなる。

#### 【0011】

本発明の圧延機ロールネック用軸受に封入するグリースに使用することができる無機ビスマスとしては、ビスマス粉末、炭酸ビスマス、塩化ビスマス、硝酸ビスマスおよびその水和物、硫酸ビスマス、フッ化ビスマス、臭化ビスマス、ヨウ化ビスマス、オキシフッ化ビスマス、オキシ塩化ビスマス、オキシ臭化ビスマス、オキシヨウ化ビスマス、酸化ビスマスおよびその水和物、水酸化ビスマス、セレン化ビスマス、テルル化ビスマス、リン酸ビスマス、オキシ過塩素酸ビスマス、オキシ硫酸ビスマス、ビスマス酸ナトリウム、チタン酸ビスマス、ジルコン酸ビスマス、モリブデン酸ビスマス等が挙げられるが、本発明において、特に好ましいのは、耐熱耐久性に優れ、熱分解しにくい、極圧性効果の高い硫酸ビスマス、三酸化ビスマスおよびビスマス粉末である。

#### 【0012】

ビスマスは、水銀を除く全ての金属中最低の熱伝導度を有し、比重 9.8、融点 271.3℃の銀白色の金属である。ビスマス粉末は、比較的軟質の金属であり、極圧を受けると膜状になりやすい。そのため粉末の粒径は、グリース中に分散できる粒径であればよい。本発明の圧延機ロールネック用軸受に封入するグリースに使用するビスマス粉末としては、5~500 $\mu\text{m}$ であることが好ましい。

#### 【0013】

本発明の圧延機ロールネック用軸受に封入するグリースには、無機ビスマスを極圧剤として添加することを必須とする。この無機ビスマスは、1種類または、2種類を混合してグリースに添加してもよい。

また、無機ビスマスの添加量は、グリース全体に対し 0.01~15 重量%である。好ましくは 1~10 重量%である。添加量が 0.01 重量%未満では、耐摩耗性の向上効果が発揮されず、また、15 重量%をこえると、回転時のトルクが大きくなって、発熱が増大し、回転障害を生じるためである。

#### 【0014】

本発明の圧延機ロールネック用軸受に封入するグリースに使用できる基油としては、例えば、鉱油、PAO油、エステル油、フェニルエーテル油、フッ素油、さらに、フィッシュアトロプシュ反応で合成される合成炭化水素油（GTL基油）などが挙げられる。この中でも、PAO油および鉱油から選ばれた少なくとも一種を使用することが好ましい。上記のPAO油としては、通常、 $\alpha$ -オレフィンまたは異性化された $\alpha$ -オレフィンのオリゴマーまたはポリマーの混合物である。 $\alpha$ -オレフィンの具体例としては、1-オクテン、1-ノネン、1-デセン、1-ドデセン、1-トリデセン、1-テトラデセン、1-ペンタデセン、1-ヘキサデセン、1-ヘプタデセン、1-オクタデセン、1-ノナデセン、1-エイコセン、1-ドコセン、1-テトラコセン等を挙げることができ、通常はこれらの混合物が使用される。また、鉱油としては、例えば、パラフィン系鉱油、ナフテン系鉱油等の通常潤滑油やグリースの分野で使用されているものをいずれも使用することができる。

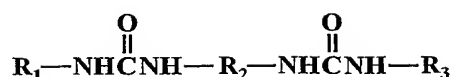
#### 【0015】

本発明の圧延機ロールネック用軸受に封入するグリースに使用できる基油は、好ましくは、40℃における動粘度が 30~200  $\text{mm}^2/\text{s}$  である。30 $\text{mm}^2/\text{s}$  未満の場合は、蒸発量が増加し、耐熱性が低下するので好ましくなく、また、200 $\text{mm}^2/\text{s}$  をこえると回転トルクの増加による軸受の温度上昇が大きくなるので好ましくない。

#### 【0016】

本発明の圧延機ロールネック用軸受に封入するグリースに使用できる増ちょう剤として、アルミニウム、リチウム、ナトリウム、複合リチウム、複合カルシウム、複合アルミニウムなどの金属石けん系増ちょう剤、および下記式（1）のジウレア化合物が挙げられる。好ましくは、ジウレア化合物またはリチウム石けんである。これらの増ちょう剤は、1種類単独で用いても2種類以上組み合わせ用いてもよい。

## 【化1】



(1)

(式(1)中の $R_2$ は、炭素数6～15の芳香族炭化水素基を、 $R_1$ および $R_3$ は、炭素数6～12の芳香族炭化水素基または炭素数6～20の脂環族炭化水素基または炭素数6～20の脂肪族炭化水素基をそれぞれ示し、 $R_1$ および $R_3$ は、同一であっても異なってもよい。)

式(1)で表されるウレア系化合物は、例えば、ジイソシアネートとモノアミンの反応で得られる。ジイソシアネートとしては、フェニレンジイソシアネート、ジフェニルジイソシアネート、ジフェニルメタンジイソシアネート、1,5-ナフチレンジイソシアネート、2,4-トリレンジイソシアネート、3,3-ジメチル-4,4-ビスフェニレンジイソシアネート、オクタデカンジイソシアネート、デカンジイソシアネート、ヘキサレンジイソシアネート等が挙げられ、モノアミンとしては、オクチルアミン、ドデシルアミン、ヘキサデシルアミン、ステアシルアミン、オレイルアミン、アニリン、p-トルイジン、シクロヘキシルアミン等が挙げられる。

ウレア化合物は、イソシアネート化合物とアミン化合物を反応させることにより得られる。反応性のある遊離基を残さないため、イソシアネート化合物のイソシアネート基とアミン化合物のアミノ基とは略当量となるように配合することが好ましい。

基油にウレア化合物を配合して各種配合剤を配合するためのベースグリースが得られる。ベースグリースは、基油中でイソシアネート化合物とアミン化合物とを反応させて作製する。

## 【0017】

本発明の圧延機ロールネック用軸受に封入するグリースは、必要に応じて公知の添加剤をグリースに含有させることができる。この添加剤として、例えば、有機亜鉛化合物、アミン系、フェノール系、イオウ系等の酸化防止剤、ベンゾトリアゾール、亜硝酸ソーダなどの金属不活性剤、ポリメタクリレート、ポリスチレン等の粘度指数向上剤、二硫化モリブデン、グラファイト等の固体潤滑剤等が挙げられる。これらを単独または2種類以上組み合わせて添加することができる。

## 【0018】

本発明の圧延機ロールネック用軸受に使用できるグリースは、圧延機ロールネック用軸受以外の高負荷がかかる軸受にも使用することができる。

## 【実施例】

## 【0019】

## 実施例1～実施例11

反応容器中で、基油中に増ちょう剤を加え、3本ロールミルを用いて均一化处理して、表1に示すLi石けん/鉱油系グリース(40℃基油粘度100mm<sup>2</sup>/s、混和ちょう度220)、ウレア/PAO油系グリース(40℃基油粘度46mm<sup>2</sup>/s、混和ちょう度280)、Li石けん/エステル油系グリース(40℃基油粘度33mm<sup>2</sup>/s、混和ちょう度250)、ウレア/エーテル油系グリース(40℃基油粘度100mm<sup>2</sup>/s、混和ちょう度300)を得た。

さらに、極圧剤として無機ビスマス、表1に示す割合で上記グリースに添加して、各実施例のグリースを作製した。得られたグリースにつき、以下に記す極圧性評価試験およびころ軸受試験を行なった。結果を表1に併記した。

## 【0020】

## 比較例1～比較例7

反応容器中で、基油中に増ちょう剤を加え、3本ロールミルを用いて均一化处理して、表2に示すLi石けん/鉱油系グリース(40℃基油粘度100mm<sup>2</sup>/s、混和ちょう度220)、ウレア/PAO油系グリース(40℃基油粘度46mm<sup>2</sup>/s、混和ちょう度280)、L



i 石けん／エステル油系グリース ( 40℃基油粘度 30mm<sup>2</sup>/s 、混和ちょう度 250 ) 、ウレア／エーテル油系グリース ( 40℃基油粘度 100mm<sup>2</sup>/s 、混和ちょう度 300 ) を得た。さらに、極圧剤として、有機ビスマス、MoDTCまたは亜鉛粉末を、表2に示す割合で上記グリースに添加して、各比較例のグリースを作製した。得られたグリースにつき、実施例と同様にして極圧性評価試験およびころ軸受試験を行なった。結果を表2に併記した。

【0021】

【表1】

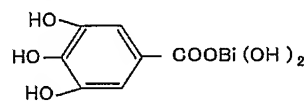
| グリース組成物       |                         | 実施例 |     |     |     |    |     |    |    |    |    |     |
|---------------|-------------------------|-----|-----|-----|-----|----|-----|----|----|----|----|-----|
|               |                         | 1   | 2   | 3   | 4   | 5  | 6   | 7  | 8  | 9  | 10 | 11  |
| グリース<br>(重量部) | Li 石けん / 鉱油系グリース        | 95  | 95  | -   | -   | 99 | 85  | -  | -  | 95 | 95 | 95  |
|               | ウレア / PAO系グリース          | -   | -   | 95  | 95  | -  | -   | -  | -  | -  | -  | -   |
|               | Li 石けん / エステル油系グリース     | -   | -   | -   | -   | -  | -   | 95 | -  | 1  | -  | -   |
|               | ウレア / エーテル油系グリース        | -   | -   | -   | -   | -  | -   | -  | 95 | -  | -  | -   |
| 極圧剤<br>(重量部)  | 硫酸ビスマス                  | 5   | -   | 5   | -   | -  | -   | 5  | -  | -  | -  | -   |
|               | 三酸化ビスマス                 | -   | 5   | -   | 5   | 1  | 15  | -  | 5  | -  | -  | -   |
|               | ビスマス粉末                  | -   | -   | -   | 1   | 1  | -   | -  | -  | -  | -  | 5   |
|               | 有機ビスマス化合物 <sup>1)</sup> | -   | -   | -   | -   | -  | -   | -  | -  | -  | -  | -   |
|               | 炭酸ビスマス                  | -   | -   | -   | -   | 1  | -   | -  | -  | 5  | -  | -   |
|               | ビスマス酸ナトリウム              | -   | -   | -   | 1   | 1  | -   | -  | -  | 1  | 5  | -   |
|               | MoDTC <sup>2)</sup>     | -   | -   | -   | -   | -  | -   | -  | -  | -  | -  | -   |
|               | 亜鉛粉末                    | -   | -   | -   | -   | -  | -   | -  | -  | -  | -  | -   |
| 極圧性評価試験, h    |                         | 92  | 140 | 170 | 230 | 86 | 190 | 76 | 88 | 53 | 54 | 300 |
| ころ軸受試験, °C    |                         | 66  | 64  | 58  | 56  | 68 | 67  | 50 | 70 | 68 | 68 | 55  |

【0022】

【表2】

| グリース組成物       |                      | 比較例 |     |     |     |    |    |    |
|---------------|----------------------|-----|-----|-----|-----|----|----|----|
|               |                      | 1   | 2   | 3   | 4   | 5  | 6  | 7  |
| グリース<br>(重量部) | Li 石けん / 鉱油系グリース     | 100 | -   | -   | -   | 95 | 95 | -  |
|               | ウレア / PAO系グリース       | -   | 100 | -   | -   | -  | -  | 95 |
|               | Li 石けん / エステル油系グリース  | -   | -   | 100 | -   | -  | -  | -  |
|               | ウレア / エーテル系グリース      | -   | -   | -   | 100 | -  | -  | -  |
| 極圧剤<br>(重量部)  | 硫酸ビスマス               | -   | -   | -   | -   | -  | -  | -  |
|               | 三酸化ビスマス              | -   | -   | -   | -   | -  | -  | -  |
|               | ビスマス粉末               | -   | -   | -   | -   | -  | -  | -  |
|               | 有機ビスマス <sup>1)</sup> | -   | -   | -   | -   | 5  | -  | 5  |
|               | 炭酸ビスマス               | -   | -   | -   | -   | -  | -  | -  |
|               | ビスマス酸ナトリウム           | -   | -   | -   | -   | -  | -  | -  |
|               | MoDTC <sup>2)</sup>  | -   | -   | -   | -   | -  | 5  | -  |
| 極圧性評価試験, h    |                      | 16  | 39  | 6   | 14  | 54 | 16 | 62 |
| ころ軸受試験, °C    |                      | 85  | 74  | 48  | 72  | 82 | 90 | 73 |

1): 次没食子酸ビスマス



2): Molyvan A (バンダービルド社製) モリブデンジチオカーバメート

【0023】

極圧性評価試験:

極圧性評価試験装置を図2に示す。評価試験装置は、回転軸18に固定されたφ40×10

のリング状試験片 19 と、この試験片 19 と端面 21 で端面同士が擦り合わされるリング状試験片 20 とで構成される。ころ軸受用グリースを端面 21 部分に塗布し、回転軸 18 を回転数 2000rpm、図 2 中右方向 A のアキシャル荷重 490N、ラジアル荷重 392N を負荷して、極圧性を評価した。極圧性は両試験片のすべり部の摩擦摩耗増大により生じる回転軸 18 の振動を振動センサにて測定し、その振動値が初期値の 2 倍になるまで試験を行ない、その時間を測定した。

回転軸 18 の振動値が初期値の 2 倍になるまでの時間が長いほど極圧性効果が大となり、優れた耐熱耐久性を示す。したがってグリースの耐熱耐久性の評価は、測定された上記時間の長さにて各実施例と各比較例とを対比させて行なった。

ころ軸受試験：

30206円すいころ軸受にグリースを 3.6 g 封入し、アキシャル荷重 980N、回転数 2600rpm、室温にて運転し、回転中のつば部表面温度を測定した。運転開始後、4~8 時間までのつば部表面温度の平均値を算出した。

つば部と「ころ」との間に発生するすべり摩擦が大きくなると回転中のつば部表面温度は上昇する。そのためグリースの耐熱耐久性の評価は、測定された上記温度の高さにて各実施例と各比較例とを対比させて行なった。上記温度の高さが 70℃以下であることが、グリースの耐熱耐久性を有する基準とした。

#### 【0024】

表 1 および表 2 において Li 石けん/鉱油系グリースのデータを、各実施例と各比較例とを対比すると、極圧剤の種類では、有機ビスマスよりも無機ビスマスが、極圧性評価試験およびころ軸受試験において優れた耐熱耐久性を示した。

実施例 2 および比較例 5 において、三酸化ビスマスは、有機ビスマスに比して約 3 倍の耐熱耐久性を示すことがわかる。これらのことから無機ビスマスが有機ビスマスよりも耐熱耐久性に優れ、熱分解しにくいいため、極圧性効果を長時間持続することができることによるものと考えられる。

また、硫酸ビスマス、三酸化ビスマスおよびビスマス粉末の中では、ビスマス粉末が最も良好な耐熱耐久性を示した。

#### 【0025】

三酸化ビスマスの添加量が 実施例 5 の 1 重量%、実施例 2 の 5 重量%、実施例 6 の 15 重量%と増加するにつれて極圧性効果が増加する傾向を示すが、三酸化ビスマスの添加量を 15 重量%と添加量 5 重量%の 3 倍に増加させても、極圧性効果の増加は約 1.4 倍に留まる。これは三酸化ビスマスの添加量が 15 重量%に近づくと、回転時のトルクが大きくなって、発熱が増大し、回転障害を生じる傾向にあるためと考えられる。

#### 【0026】

表 1 および表 2 においてウレア/PAO油系グリース、Li 石けん/エステル油系グリース、ウレア/エーテル油系グリースのデータを、各実施例と各比較例とを対比すると、ウレア/PAO油系グリースの場合、極圧剤の種類では、有機ビスマスよりも硫酸ビスマスおよび三酸化ビスマスといった無機ビスマスが優れた耐熱耐久性を示す。実施例 3、実施例 4 および比較例 7 に示すように、硫酸ビスマスは有機ビスマスに比して約 3 倍の耐熱耐久性を示し、三酸化ビスマスは有機ビスマスに比して約 4 倍の耐熱耐久性を示すことがわかる。これは無機ビスマスが有機ビスマスよりも耐熱耐久性に優れ、熱分解しにくいいため、極圧性効果を長時間持続することができることによるものと考えられる。

#### 【0027】

また、実施例 7 および比較例 3 に示すように、Li 石けん/エステル油系グリースの場合、硫酸ビスマスを極圧剤として用いると極圧剤を使用しない場合に比して約 13 倍の耐熱耐久性を示した。

また、実施例 8 および比較例 4 に示すように、ウレア/エーテル油系グリースの場合、三酸化ビスマスを極圧剤として用いると極圧剤を使用しない場合に比して約 6 倍の耐熱耐久性を示した。以上のことから、硫酸ビスマスおよび三酸化ビスマスといった無機ビスマスが極圧性効果を長時間持続することがわかる。

## 【産業上の利用可能性】

## 【0028】

本発明の圧延機ロールネック用軸受は、耐熱耐久性に優れた無機ビスマスを使用したグリースを封入しているので、極圧性効果を長期間持続することができる。そのため、耐摩耗性ととともに、長期間耐久性を有する。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0029】

【図1】 圧延機ロールネック用軸受の断面図である。

【図2】 極圧性評価試験装置を示す図である。

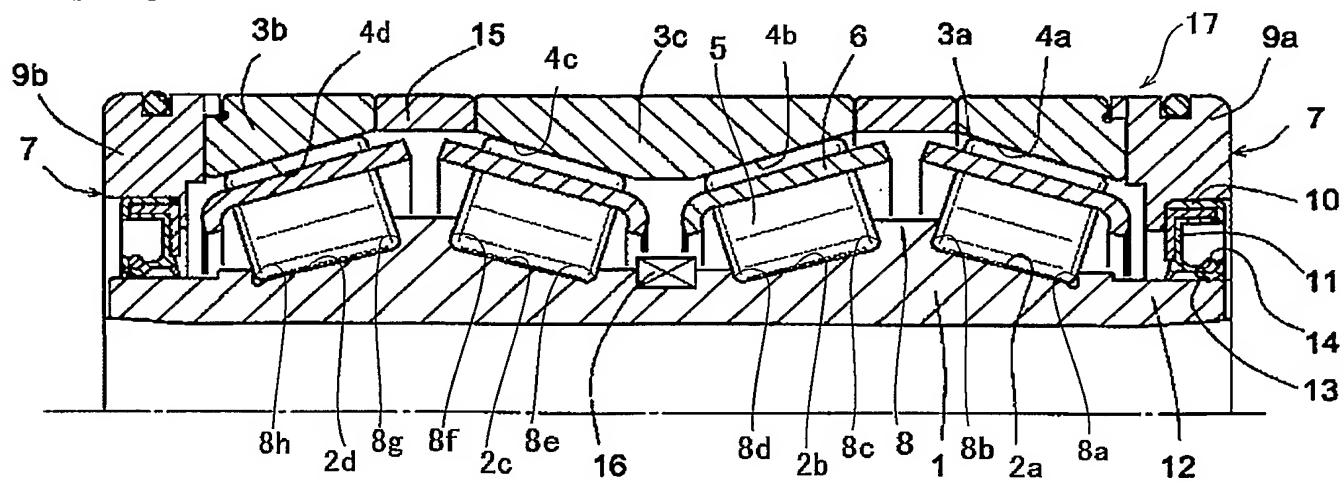
## 【符号の説明】

## 【0030】

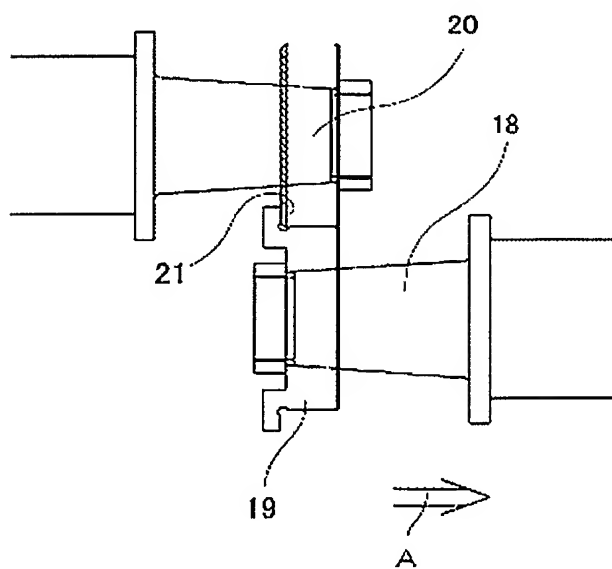
- 1 内輪
- 2 内輪の転送面
- 3 外輪
- 4 外輪の転送面
- 5 円すいころ
- 6 保持器
- 7 シール部材
- 8 大つば
- 9 シールケース
- 17 円すいころ軸受
- 18 回転軸
- 19、20 リング状試験片
- 21 端面

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】

高荷重または、すべり運動が生じる状態での潤滑面での摩擦摩耗を防止し、長期耐久性に優れた圧延機ロールネック用軸受を提供することである。

【解決手段】

内輪および外輪と、この内輪および外輪間に介在する複数の転動体と、この転動体の周囲にグリースを封入してなる転がり軸受を用いた圧延機ロールネック用軸受であって上記転がり軸受が、グリースを封入され、該グリースが基油と、増ちょう剤と、添加剤とを配合してなり、該添加剤は、無機ビスマスであり、該無機ビスマスが、上記グリース全体に対して 0.01～15 重量％配合されている。

【選択図】図 1

認定・付加情報

|         |                          |
|---------|--------------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2 0 0 4 - 2 3 2 9 6 7 |
| 受付番号    | 5 0 4 0 1 3 4 8 2 0 1    |
| 書類名     | 特許願                      |
| 担当官     | 第三担当上席 0 0 9 2           |
| 作成日     | 平成 1 6 年 8 月 1 1 日       |

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成 16 年 8 月 10 日

特願 2 0 0 4 - 2 3 2 9 6 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 0 2 6 9 2 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 1 1 月 5 日

[変更理由]

名称変更

住 所

大阪府大阪市西区京町堀 1 丁目 3 番 1 7 号

氏 名

N T N 株式会社